

## Außenposten im Orbit

Seit zwanzig Jahren leben auf der Internationalen Raumstation ISS durchgehend Menschen.



Der Aufbau der Internationalen Raumstation ISS begann mit dem russischen Modul Sarja und dem US-amerikanischen Modul Unity im Dezember 1998.<sup>1)</sup> Knapp zwei Jahre später war der Außenposten im Orbit soweit gediehen, dass sich die erste Langzeitcrew an Bord wagte. Seither ist die Station durchgehend besetzt und stetig erweitert worden.

Am 2. November 2000 öffnete die erste ISS-Crew die Luke: Kommandant William McMichael Shepherd (NASA) und die Roskosmos-Kosmonauten Sergei Konstantinowitsch Krikalev und Juri Pawlowitsch Gidsenko traten ihren 136-tägigen Aufenthalt an. Gestartet waren sie zwei Tage zuvor mit einer Sojus-TM-31-Kapsel vom Weltraumbahnhof Baikonur.

1) Physik Journal, Januar 2019, S. 8

2) Physik Journal, Aug./Sept. 2008, S. 26

3) Physik Journal, November 2017, S. 28

Während ihrer Zeit auf der ISS nahmen die drei Männer lebenswichtige Systeme in Betrieb: die Wasseraufbereitung, einen Kohlendioxidabsorber sowie die Küche und die Toilette. Außerdem galt es, Kommunikations- und Steuerungssysteme für den weiteren Ausbau zu installieren. Gleichzeitig begann mit der „Expedition 1“ auch die Forschung auf der ISS. Als erstes Experiment diente das deutsch-russische PKE-Experiment dazu, das Wachstum von Plasmakristallen in Schwerelosigkeit zu erforschen.

Drei Space Shuttle-Crews brachten bis März 2001 weitere Bauteile zur ISS, darunter die großen Sonnensegel und das US-Labor Destiny. Seitdem ist die Raumstation auf sechs Forschungslabore, zwei Wohneinheiten und eine Beobachtungskuppel sowie zahlreiche Stauräume und Verbindungsknoten angewachsen. Bis heute fanden insgesamt 2950 Experimente auf der ISS statt.

Das in Bremen gefertigte, europäische Columbus-Labor brachte Hans Schlegel zusammen mit Kollegen im Februar 2008 zur ISS.<sup>2)</sup> In diesem Modul lassen sich unter anderem Experimente zum Verhalten von Flüssigkeiten, Zellen, Mikroorganismen oder Pflanzen in Schwerelosigkeit durchführen. Vor Schlegel hatte bereits Thomas Reiter 166 Tage an Bord der ISS verbracht (2006); nach Schlegel war mit Alexander Gerst bisher nur ein weiterer Deutscher dort. Nach seinem ersten Langzeitaufenthalt 2014 übernahm Gerst im Oktober 2018 als erster Deutscher und zweiter Westeuropäer die Funktion des ISS-Kommandanten.<sup>3)</sup> Matthias Maurer – wie Gerst aktives Mitglied des Europäischen Astronautenkorps – wartet noch auf seinen ersten ISS-Besuch. Geplant ist dieser momentan für das nächste Jahr.

Kerstin Sonnabend



Juri Pawlowitsch Gidsenko, William McMichael Shepherd und Sergei Konstantinowitsch Krikalev (von links) bildeten die erste Langzeitcrew auf der ISS.

## Neue DFG-Graduiertenkollegs

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) richtet zehn neue Graduiertenkollegs (GRK) ein. Diese werden ab Frühjahr 2021 zunächst vereinhalf Jahre mit insgesamt rund 48 Millionen Euro gefördert. Physikbezug haben folgende:

■ Das GRK „Amphiphilie Plus: Selbstorganisation weicher Mate-

rie durch multiple nicht-kovalente Wechselwirkungen“ erforscht die Strukturbildung in komplexen Systemen weicher Materie durch molekulare Selbstorganisation. Der Fokus liegt auf Molekülen, die gleichzeitig verschiedene Arten von Wechselwirkungen zeigen (Sprecher: Dariush Hinderberger, U Halle-Wittenberg).

■ Neuartige Technologien wie Quantencomputing, -sensorik und

-kommunikation stellen die Physik und die Ingenieurwissenschaften vor Herausforderungen. Um mit Blick auf mögliche Anwendungsfelder Forschung betreiben zu können, müssen die beiden Disziplinen gemeinsame Grundlagen erarbeiten und Nachwuchstalente ausbilden. Dies ist das Ziel des GRK „Promovierte Experten für photonische Quantentechnologien“ (Jörg Schulze, U Stuttgart).